18. If $\vec{F} = (2x^2 - 3z)\vec{i} - 2xy\,\vec{j} - 4x\,\vec{k}$ the evaluate, $\iiint_V \nabla \cdot \vec{F}\, dv$, where $V$ is the enclosed region bounded by the plane $x = 0,\ y = 0, z = 0$ and $2x + 2y + z = 4$.

$V$ என்பது தளத்தின் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட பகுதி $x = 0,\ y = 0, z = 0$ மற்றும் $2x + 2y + z = 4$ ஆகும். மேலும் $\vec{F} = (2x^2 - 3z)\vec{i} - 2xy\,\vec{j} - 4x\,\vec{k}$ எனில் $\iiint_V \nabla \cdot \vec{F}\, dv$ மதிப்பிடவும்.

19. Verify Gauss Divergence theorem for $\vec{F} = (x^2 - yz)\vec{i} - (y^2 - zx)\vec{j} + (z^2 - xy)\vec{k}$ over the rectangular Parallellopiped formed by $0 \le x \le 1,\ 0 \le y \le 1,\ 0 \le z \le 1$.

$0 \le x \le 1,\ 0 \le y \le 1,\ 0 \le z \le 1$ ஆல் உருவான இணையான குழாய் எனில் செவ்வகத்தின் மேல் $\vec{F} = (x^2 - yz)\vec{i} - (y^2 - zx)\vec{j} + (z^2 - xy)\vec{k}$ க்கான காஸ் ஒருங்குதல் தேற்றத்தைச் சரிபார்க்கவும்.

20. Expand $f(x) = x(l - x)$ over the interval $(0, l)$ as a Fourier Cosine series of period $l$.

$(0, l)$ இடைவெளியில் $f(x) = x(l - x)$ ஐ ஃபோரியர் கொசைன் வரிசையாக $l$ என்ற கால இடைவெளியில் விரிக்கவும்.



LIBRARY

**NOVEMBER/DECEMBER 2024**

# FMA41/CMA41 — VECTOR ANALYSIS AND FOURIER SERIES

Time : Three hours Maximum : 75 marks

SECTION A — ($10 \times 2 = 20$ marks)

Answer ALL questions.

1. Write the acceleration formula in vectors.

திசையன்களில் முடுக்கம் சூத்திரத்தை எழுதுக.

2. Show that if $\vec{r} = \vec{a}\sin wt + \vec{b}\cos t$ where $\vec{a}, \vec{b}$ are constants then $\vec{r} \times \frac{d\vec{r}}{dt} = -w\,\vec{a} \times \vec{b}$.

$\vec{r} = \vec{a}\sin wt + \vec{b}\cos t$ இங்கு $\vec{a}, \vec{b}$ என்பது மாறிலி எனில் $\vec{r} \times \frac{d\vec{r}}{dt} = -w\,\vec{a} \times \vec{b}$ என்பதைக் காட்டு.

3. If $\vec{r} = x\,\vec{i} + y\,\vec{j} + z\,\vec{k}$ then show that $div\,\vec{r} = 3$.

$\vec{r} = x\,\vec{i} + y\,\vec{j} + z\,\vec{k}$ எனில் $div\,\vec{r} = 3$ என்பதைக் காட்டு.

(b) Find *grad* $\phi$ when $\phi$ is given by $\phi = 3x^2y - y^3z^2$ at the point $(1, -2, -1)$.

$(1, -2, -1)$ என்ற புள்ளியில் $\phi$ என்பது $\phi = 3x^2y - y^3z^2$ எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது எனில் *grad* $\phi$ யைக் காண்க.

SRM INSTITUTES ARTS & SCIENCE COLLEGE LIBRARY

12. (a) Prove that $Div.\left(curl\ \vec{v}\right) = \nabla \cdot \left(\nabla \times \vec{v}\right) = 0$.

$Div.\left(curl\ \vec{v}\right) = \nabla \cdot \left(\nabla \times \vec{v}\right) = 0$ என நிறுவுக.

Or

(b) Prove that

(i) $\nabla\left(\vec{a} \cdot \vec{u}\right) = \left(\vec{a} \cdot \nabla\right)\vec{u} + \vec{a} \times \left(\nabla \times \vec{u}\right)$.

(ii) $\nabla \times \left(\vec{a} \times \vec{u}\right) = \left(\nabla \cdot \vec{u}\right)\vec{a} - \left(\vec{a} \cdot \nabla\right)\vec{u}$.

நிரூபிக்க :

(i) $\nabla\left(\vec{a} \cdot \vec{u}\right) = \left(\vec{a} \cdot \nabla\right)\vec{u} + \vec{a} \times \left(\nabla \times \vec{u}\right)$.

(ii) $\nabla \times \left(\vec{a} \times \vec{u}\right) = \left(\nabla \cdot \vec{u}\right)\vec{a} - \left(\vec{a} \cdot \nabla\right)\vec{u}$.



13. (a) Find the work done by the force $-xy\,\vec{i} + y^2\,\vec{j} + z\,\vec{k}$ in moving a particle over the circular path $x^2 + y^2 = 4, z = 0$ from $(2, 0, 0)$ to $(0, 2, 0)$.

$x^2 + y^2 = 4, z = 0$ வட்டப்பாதையில் $(2, 0, 0)$ இருந்து $(0, 2, 0)$ க்கு ஒரு துகளை நகர்த்துவதில் $-xy\,\vec{i} + y^2\,\vec{j} + z\,\vec{k}$ விசையால் செய்யப்படும் வேலையைக் கண்டறியவும்.

Or

(b) Evaluate $\iint_S \vec{F} \cdot \vec{n}\, ds$ where $\vec{F} = yz\,\vec{i} + zx\,\vec{j} + xy\,\vec{k}$ and $S$ is the part of the surface of the sphere $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ which lies in the first octant.

$\vec{F} = yz\,\vec{i} + zx\,\vec{j} + xy\,\vec{k}$ மற்றும் $S$ என்பது கோளத்தின் மேற்பரப்பின் ஒரு பகுதியாகும். மேலும் $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ ஆனது முதல் எண்கோணத்தில் உள்ளது எனில் $\iint_S \vec{F} \cdot \vec{n}\, ds$ மதிப்பிடவும்.